

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-080921

(43)Date of publication of application : 26.03.1999

(51)Int.Cl.

C23C 4/08

F02F 5/00

F16J 9/26

(21)Application number : 10-031600

(71)Applicant : NIPPON PISTON RING CO LTD

(22)Date of filing : 13.02.1998

(72)Inventor : TAKAMURA HIROYUKI

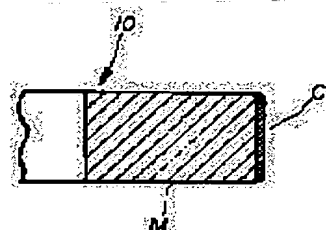
(30)Priority

Priority number : 09183495 Priority date : 09.07.1997 Priority country : JP

(54) WETTABLE SPRAYED COATING LAYER FOR SLIDING MEMBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wettable coating layer excellent in resistance to attacks on mating materials as well as in self-wear resistance.
SOLUTION: The coating layer is a wettable sprayed coating layer C for a sliding member 10, which is formed on the sliding surface of a base material M by plasma or arc thermal spraying. This coating layer is composed of a sliding-surface material of copper-base alloy having a composition consisting of, by weight, 7-11% Al, 0.5-8% of one or ≥ 2 elements among Fe, Ni, and Mn, and the balance Cu.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 05.04.2000

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-80921

(43) 公開日 平成11年(1999) 3 月26日

(51) Int.Cl.⁶
C 2 3 C 4/08
F 0 2 F 5/00
F 1 6 J 9/26

識別記号

F I
C 2 3 C 4/08
F 0 2 F 5/00 G
F 1 6 J 9/26 D

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-31600

(22) 出願日 平成10年(1998) 2 月13日

(31) 優先権主張番号 特願平9-183495

(32) 優先日 平 9 (1997) 7 月 9 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 390022806

日本ピストンリング株式会社
埼玉県与野市本町東 5 丁目12番10号

(72) 発明者 高村 浩行

栃木県下都賀郡野木町野木1111番地 日本
ピストンリング株式会社栃木工場内

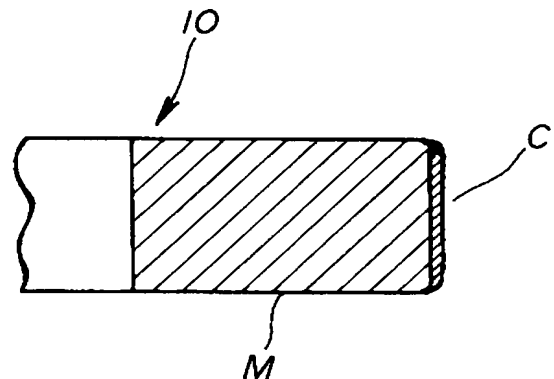
(74) 代理人 弁理士 川上 肇

(54) 【発明の名称】 摺動部材のなじみ性溶射被膜層

(57) 【要約】

【課題】 耐自己摩耗性及び耐相手攻撃性に優れたなじみ性被膜層を提供する。

【解決手段】 母材 (M) 摺動面にプラズマ又はアーク溶射により形成された摺動部材 (10) のなじみ性溶射被膜層 (C) であって、この被膜層は、Al が7~11重量%、Fe、Ni、Mnのうち1種もしくは2種以上が0.5重量~8重量%、残部がCuである銅基合金摺動面材料から成る。



10 : ピストンリング

C : 溶射被膜
M : 母材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 母材摺動面にプラズマ又はアーク溶射により形成された摺動部材のなじみ性溶射被膜層であって、前記被膜層は、Al が 7～11 重量%、Fe、Ni、Mn のうち 1 種もしくは 2 種以上が 0.5～8 重量%、残部が Cu である銅基合金摺動面材料から成ることを特徴とする摺動部材のなじみ性溶射被膜層。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ピストンリング等の摺動部材の表面に、初期なじみ性を向上させる目的で設けられる溶射被膜層に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、船用等のディーゼルエンジンの高性能化が進み、最大圧縮圧力が高くなる傾向にあり、その摺動部には初期なじみ性が要求されるようになった。そこで従来は、摺動部材の初期なじみ性、例えば、ピストンリングの初期なじみ性を向上させるため、ピストンリングの外周面には銅メッキが施されてきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の銅メッキでは、これを施したピストンリングを高性能なディーゼルエンジンに使用した場合、銅メッキが柔らかすぎて、初期なじみが終了する以前に銅メッキが摩滅してしまうという問題がある。また、銅メッキをピストンリングに表面処理するとき、銅メッキをピストンリングの摺動面だけに施すことが難しいという問題もある。

【0004】 本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、例えば、ピストンリング等の摺動面だけに限定して表面処理することが容易である一方、少なくとも初期なじみが終了するまで摩滅しない溶射被膜層、つまり耐自己摩耗性に優れ、併せて耐相手攻撃性にも優れた摺動部材のなじみ性溶射被膜層を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するために、本発明の摺動部材のなじみ性溶射被膜層は、母材摺動面にプラズマ又はアーク溶射により形成された溶射被膜層であって、この被膜層は、Al が 7～11 重量%、Fe、Ni、Mn のうち 1 種、2 種もしくはすべてが 0.5～8 重量%、残部が Cu である銅基合金摺動面材料から成る。この材料の限定理由は、次の通りである。即ち、Al が 7 重量%未満の場合には十分な硬度が得られず、11 重量%を超えると被膜が脆くなるため、Al の組成範囲は 7～11 重量%とする。Fe、Ni もしくは Mn は被膜の靱性向上に寄与するが、0.5 重量%未満の場合には十分な靱性が得られない一方、8 重量%を超えてもその効果が著しくないために、これらの組成範囲はそれぞれ 0.5～8 重量%とする。

【0006】

【発明の実施の形態】 本発明の実施の形態を、図 1 に示すピストンリングに設けた溶射被膜層に基づいて説明する。図 1 に示すように、凸形に形成したピストンリング母材 M の外周摺動面に、溶射被膜層 C をプラズマ又はアーク溶射により形成する。この溶射被膜層 C は、Al が 7～11 重量%、Fe、Ni、Mn のうち 1 種もしくは 2 種以上が 0.5～8 重量%、残部が Cu である銅基合金摺動面材料から成る。これにより、初期なじみが終了するまでに摩滅しないなじみ性被膜層、つまり耐自己摩耗性に優れ、併せて耐相手攻撃性にも優れたなじみ性被膜層が形成される。

【0007】

【実施例】 以下、本発明のなじみ性溶射被膜層を各種の試験によって説明する。同一のピストンリング用鋳鉄材の母材上に、次の 13 種類の被膜層を形成してテスト片とした。

【0008】

		Cu	Al	Fe	Ni	Mn
比較例 実施例	No. 1	100.0	—	—	—	—
	No. 2	残り	9.5	1.0	—	—
	No. 3	残り	7.0	—	0.5	—
	No. 4	残り	11.0	—	—	1.0
	No. 5	残り	11.0	4.0	2.0	2.0
	No. 6	残り	9.5	—	0.5	0.5
	No. 7	残り	9.5	2.0	0.5	—
	No. 8	残り	9.5	1.0	—	—
	No. 9	残り	7.0	—	0.5	—
	No. 10	残り	11.0	—	—	1.0
	No. 11	残り	11.0	4.0	2.0	2.0
	No. 12	残り	9.5	—	0.5	0.5
	No. 13	残り	9.5	2.0	0.5	—

【0009】 上表において、テスト片 No. 1（比較例）は単層銅メッキ被膜層であり、テスト片 No. 2（実施例）から No. 7（実施例）まではプラズマ溶射により形成された銅基合金摺動部材の単層溶射被膜層である。また、テスト片 No. 8（実施例）から No. 13（実施例）まではアーク溶射により形成された銅基合金摺動部材の単層溶射被膜層である。テスト片 No. 1（比較例）から No. 13（実施例）までの被膜層厚さはいずれも 150 μm であり、また各成分はすべて重量%で記載されている。

【0010】 プラズマ溶射被膜は、図 2 に示されるガン 20 を使用して形成された。プラズマ溶射ガン 20 はタングステン製の電極 22 と銅製のノズル 21 で構成されており、タングステン製電極 22 は直流電源の負極に、銅製ノズル 21 は正極に接続されている。まず、ガス出口 25 からプラズマガスを供給し、タングステン製電極 22 と銅製ノズル 21 の間にプラズマアーク 23 を発生

させる。このプラズマアーク 23 が圧力によりプラズマジェット 24 に粉末出口 26 より溶射粉末を供給して溶射を行う。その溶射条件は次の通りである。

【0011】使用ガス：アルゴン水素混合ガス

使用ガン：メテコ社製 7MB

電流：500A

電圧：60～70V

溶射粉末：銅基合金摺動部材、 $-45+15\mu\text{m}$

組成（重量％）：上表による

【0012】アーク溶射被膜は、図 3 に示されるガン 30 を使用して形成された。アーク溶射ガン 30 の駆動機能により、ワイヤ供給部より 2 本の溶射用ワイヤ材 31 が送り込まれる。この 2 本のワイヤ材 31 にガンヘッド部 32 で直流電流が伝えられる。ガンヘッド部 32 の適正な間隔設計で保持される 2 本のワイヤ材 31 の間で、安定したアークが飛び続けるアーク域 33 をつくる。

4, 200℃にも達するこのアーク域 33 で、互いに溶融し続けるワイヤ材 31 は矢印で示すエアーにより微細粒子化され、連続して溶射される。その溶射条件は次のとおりである。

【0013】電圧：30V

電流：200A

溶射ワイヤ：銅基合金摺動部材、 $\phi 1.6\text{mm}$

組成（重量％）：上表による

各テスト片について自己摩耗性及び相手攻撃性試験を実施した。

【0014】即ち、図 6 に模式的に示すアムスラー型摩耗試験機により、各テスト片の自己摩耗量と相手材摩耗量とを測定した。摩耗試験機の容器 15 には潤滑油 14 が溜められており、摩耗試験用の相手材 12 が潤滑油 14 に部分的に浸されている。相手材 12 は円板状もしくはローラ状のものであり、一定の速度で回転している。この状態でテスト片 11 を相手材 12 の外周面に接触させ、回転軸に垂直に荷重をかけて、摩耗の程度を測定したものである。

【0015】測定条件は、以下の通りである。

周速：1m/sec.

荷重：45kgf

潤滑油：モーターオイル（日本石油：30p）

油温：85℃±10℃

試験時間：100時間

相手材：ターカロイ（日本ピストンリング（株）の商品名として知られているボロン鋼鉄）

測定結果は、図 4 及び図 5 に示す通りであった。

【0016】図 4 から、自己摩耗性試験において実施例テスト片 No. 2 から No. 13 までの摩耗量は、いずれも比較

例テスト片 No. 1 の摩耗量を大幅に下回るものであった。具体的には、実施例テスト片ではテスト片 No. 4 が最大摩耗量を示したが、その摩耗量は比較例テスト片 No. 1 の摩耗量の 42.8% に過ぎず、耐自己摩耗性について大幅な改善がなされたことがわかる。

【0017】図 5 から、相手攻撃性（相手材摩耗量測定）試験において実施例テスト片 No. 2 から No. 13 までの摩耗量は、いずれも比較例テスト片 No. 1 の摩耗量を大幅に下回るものであった。具体的には、実施例テスト片ではテスト片 No. 2 及び No. 5 が最大摩耗量を示したが、その摩耗量は比較例テスト片 No. 1 の摩耗量の 43.3% に過ぎず、耐相手攻撃性についても大幅な改善がなされたことがわかる。

【0018】以上のように、本実施例のテスト片 No. 2 から No. 13 までの耐自己摩耗性及び耐相手攻撃性は、いずれも比較例テスト片 No. 1 の摩耗量を大幅に改善するものであった。

【0019】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の摺動部材のなじみ性溶射被膜層は、耐自己摩耗性及び耐相手攻撃性が従来のものより極めて優れているから、より厳しい条件下で使用される摺動部材、例えば、高性能船用ディーゼルエンジンのピストンリング等にも、そのなじみ被膜として使用できるという格別の効果を奏する。また、プラズマ又はアーク溶射により被膜層を形成するので、摺動部材の摺動面だけに限定して被膜層を形成することが容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例の、なじみ性溶射被膜層を設けたピストンリングの断面正面図である。

【図 2】図 1 のなじみ性溶射被膜層のプラズマ溶射を実施するためのガンを示す模式的断面正面図である。

【図 3】図 1 のなじみ性溶射被膜層のアーク溶射を実施するためのガンを示す模式的断面正面図である。

【図 4】本発明の実施例及び比較例の自己摩耗性試験の結果を示すグラフである。

【図 5】本発明の実施例及び比較例の相手攻撃性試験の結果を示すグラフである。

【図 6】本発明の実施例及び比較例の、自己摩耗性及び相手攻撃性試験を実施するための試験機を示す斜視図である。

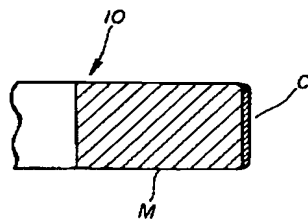
【符号の説明】

C：溶射被膜層

M：母材

10：ピストンリング

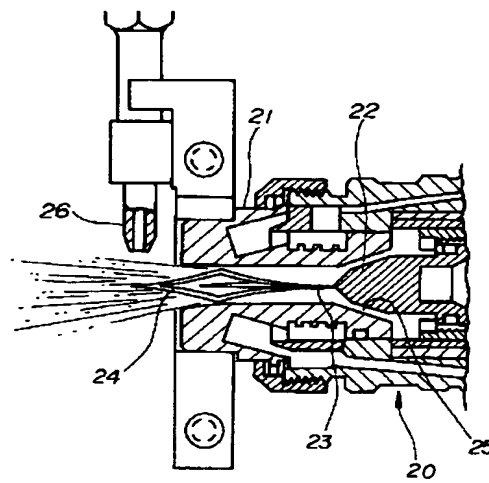
【図1】



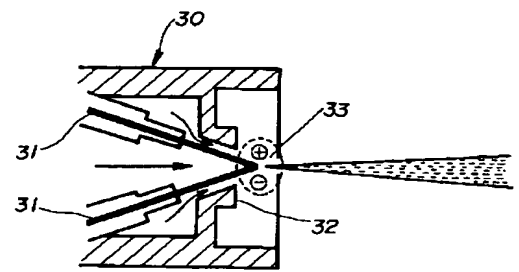
10: ピストンリング

C: 溶射皮膜
M: 母材

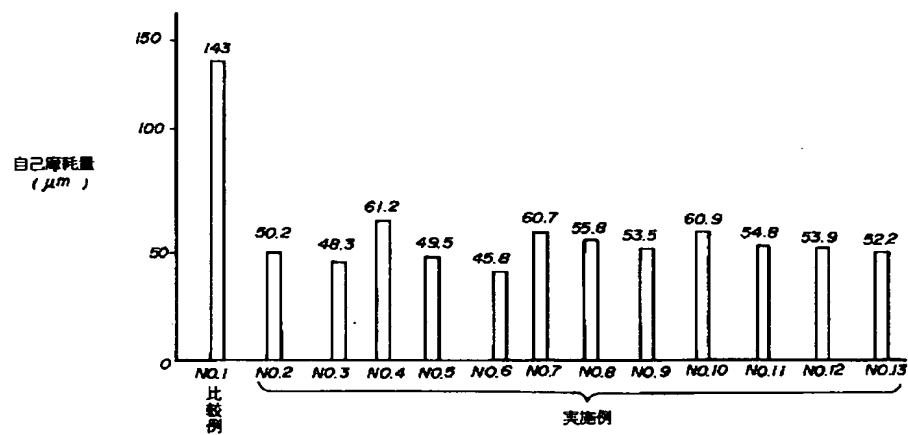
【図2】

20: ガン
21: ノズル
22: 電極プラズマ
23: アーク
24: プラズマジェット
25: ガス出入口
26: 粉末出口

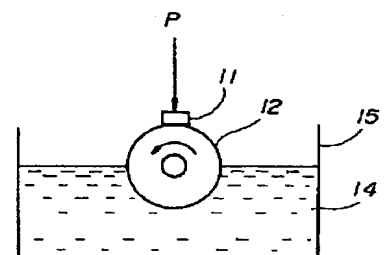
【図3】

30: アーク溶射ガン
31: ワイヤ材
32: ガンヘッド部
33: アーク域

【図4】



【図6】

11: テスト片
12: 相手材

【図 5】

